

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **02176440 A**

(43) Date of publication of application: **09.07.90**

(51) Int. Cl.

**G01M 3/28**

(21) Application number: **63330283**

(22) Date of filing: **27.12.88**

(71) Applicant: **BABCOCK HITACHI KK**

(72) Inventor: **OGAUCHI TOSHIO  
YAMAMOTO YASUISA**

**(54) MONITORING METHOD FOR PIPE**

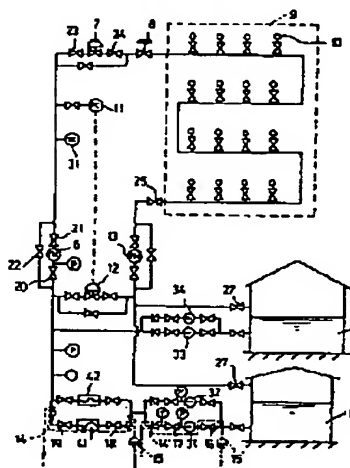
**(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To confirm leakage from a piping system accurately by decreasing the pressure of fluid in a divided pipe which is separated with values lower than the pressure on the upstream side from an upstream-side valve, confirming the presence or absence of the leakage from the upstream-side valve, thereafter filling the divided pipe with the fluid again, closing all valves, and judging the presence or absence of the leakage.

**CONSTITUTION:** When a pump 31 is started and fuel is supplied into a burning furnace 9 from a tank 1, valve from front and rear valves 16 and 17 to begin with upto a shutoff valve 8 in one system are all opened. At this time, oil leakage between the valves 17 and 8 is confirmed as follows. At first, each valve is opened, and a pipe 5 is filled with the oil. Then, the valves 17 and 8 are closed, and a divided section is formed. Thereafter, valves 12 and 27 which are communicated to a low pressure system are opened, and the pressure in the divided section is decreased to a specified value. Then the valves 12 and 27 are closed. When the pressure in the pipe 5 between the valves 17 and 8 is not increased, it is confirmed that there is no leakage in the valve 17. Then, the valve 17 is opened, and the pipe is filled with the oil. All valves are closed again, and

the decrease in pressure in the pipe 5 is confirmed. In this way, the presence or absence of the leakage between the valves can be confirmed.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-176440

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)7月9日

G 01 M 3/28

6960-2G

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全6頁)

⑮ 発明の名称 配管路の監視方法

⑯ 特 願 昭63-330283

⑰ 出 願 昭63(1988)12月27日

⑱ 発 明 者 小 河 内 俊 雄 広島県呉市宝町6番9号 バブコック日立株式会社呉工場内

⑲ 発 明 者 山 本 恭 功 広島県呉市宝町6番9号 バブコック日立株式会社呉工場内

⑳ 出 願 人 バブコック日立株式会社 東京都千代田区大手町2丁目6番2号

㉑ 代 理 人 弁理士 川北 武長

#### 明 細 書

##### 1. 発明の名称

配管路の監視方法

##### 2. 特許請求の範囲

(1) 流体を上流側から下流側に流動させる配管路内に設けられた上流弁と下流で区切られた配管路内の漏洩を監視する方法であって、上記配管路内に流体を満たした状態で上流弁と下流弁を閉止したのち、分割配管内の圧力と上流弁の上流側流体圧力との差を求め、所望圧力差に達していない場合は、当該配管内の外部に通じている上記上流弁以下の弁を開き、該配管路内の流体を外部に排出して所望圧力差としたのち該排出弁を閉じ、所望圧力差に達している場合は管路内の流体を外部に排出することなくそのままの状態、上記区切られた配管内の圧力を測定して所定時間内の圧力変化が規定値以内であるか否かにより、上記上流弁の漏洩の有無を判断することを特徴とする配管路の監視方法。

(2) 請求項(1)において、圧力および圧力差

の測定に際し、測定個所の流体温度による圧力補正を行なうことを特徴とする配管路の監視方法。

(3) 流体流路の開閉を行なう複数個の弁を有し、かつ、流路内の流体を加熱する加熱装置を備えて流体を上流側から下流側へ流動させる配管路の監視方法において、上記弁の開閉状況を検知し登録する工程と、この登録結果に基づき上記配管路が上流弁と下流弁で閉止されて密閉路を形成するかどうかを判断する工程と、上記判断の結果密閉路を形成する配管路については、該配管路内に設けた弁の少なくとも1個の弁を開放して、該配管路内の異状圧力上昇を防止する工程とからなることを特徴とする配管路の監視方法。

##### 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は各種のプラントの配管系の監視方法に係り、特に配管系統中の弁と弁の間で締切られた範囲の圧力変化を検出して配管・弁を含む系統の漏洩監視を行なう方法および上記範囲の過大な圧力上昇を監視する方法に関する。

## 〔従来の技術〕

従来の配管系統にあっては、使用される弁構造も手動弁が多く、適切な漏洩の監視装置もなかった。配管内流体が原油や重油などの燃料油の場合には、漏洩時の危険性が大きいため、漏洩検出装置を開発して使用する必要性が大きくなってきた。

また、大型のボイラにあっては、燃料系統の配管および弁の漏洩確認として、起動時や系統使用開始時にバーナまでの配管に油を満たした後に、弁を全閉して、一定時間保持する間の圧力降下幅が一定値以内であれば漏洩はないものと判定する方式が採用されているものもある。すなわち、第4図において、ボイラの燃焼炉9には多数のバーナ10が配置されており、バーナ10に燃料を供給する配管には入口部に遮断弁8、出口部にはバーナ循環弁25が設けられ、この燃料配管で行なわれている漏洩チェックは、弁25を閉止したのち弁8を開け燃料を配管内に供給したのち弁8を閉じる、すなわち、一定圧力で流体燃料を封じ込め、一定時間内に一定以上の減圧があれば漏洩

ありと判定していた。しかしながら、上記漏洩チェックでは遮断弁8自身の漏洩チェックは行なわれておらず、遮断弁8に漏洩がある場合は、その下流側の配管部や循環弁25にリークがあったとしても、配管内の圧力降下は生ぜずリークなしの誤った判定結果となっていた。

一方、配管内流体の凍結防止や、凝固防止用の加温装置として、スチーム・トレースまたはヒーティング・ケーブル等が用いられてきた。このような配管系統では、弁と弁によって隔切られた範囲が加熱されることによって昇圧し、配管系統の設計圧力以上になる等の不都合があり、圧力逃し系統の設置や加熱上限の監視制御などにより対応していた。

## 〔発明が解決しようとする課題〕

上記従来技術は、配管系統内の弁と弁によって隔切られた範囲の圧力変化を捉えるものであるために、前記した誤判定が生じる場合があるほか、配管内流体圧力の温度による影響が考慮されておらず、低温の配管に流体を満たすと、流体温度と

配管温度の差によって圧力は降下し、正確に漏洩ある場合との区別はできなかった。流体の種類によっては温度変化を無視することはできず、特に危険な流体の場合には問題となる。また、流体がガスの場合（例えばガス燃料の場合）には特に温度変化に対して、比体積変化が大きいので、この対策が必要であった。

本発明の第1の目的は、配管系統内の正確な漏洩監視を行なうことにある。

次に、上記従来技術は、配管系統内に弁と弁によって完全な隔切り範囲ができることに配慮されておらず、加熱されて圧力が設計圧力以上に上昇するなどの問題があった。ごく短時間であれば配管の耐力は、設計圧力の116%まで許容される場合もあるが、配管系統中には計器類も設置されており、破損するなどの問題もあった。また圧力逃し弁を設置している配管系統にあっては、流体の種類によっては高価なものであったり、危険な流体の場合には、逃し弁を作動させる機会をできる限り少なくしたいとの要望は強い。

本発明の第2の目的は、弁と弁で隔切られた場合の配管系統の異常な圧力上昇をなくすることにある。

## 〔課題を解決するための手段〕

上記した従来技術の課題は、流体を上流側から下流側に流動させる配管路内に設けられた上流弁と下流で区切られた配管路内の漏洩を監視する方法であって、上記配管路内に流体を満たした状態で上流弁と下流弁を閉止したのち、分割配管内の圧力と上流弁の上流側流体圧力との差を求め、所望圧力差に達していない場合は、当該配管内の外部に通じている上記上流弁以下の弁を開き、該配管路内の流体を外部に排出して所望圧力差としたのち該排出弁を閉じ、所望圧力差に達している場合は管路内の流体を外部に排出することなくそのままの状態で、上記区切られた配管内の圧力を測定して所定時間内の圧力変化が規定値以内であるか否かにより、上記上流弁の漏洩の有無を判断することを特徴とする配管路の監視方法により解決される。

## 〔作用〕

配管系統は必ず流体が流れるように構成されている。したがって運転条件により弁と弁によって、ある範囲が締切られた状態になったということは、少なくとも2個以上の弁で系統分割されたものと考えてよく、系統の運転状態から判断していずれか1個の弁を開くことが可能である。1個の弁を規定の開度を開くことにより、締切り範囲内の圧力を低減してから全閉すれば、締切り範囲内の圧力変化により高圧側の弁に漏洩のないことがわかる。そこで高圧側の弁を開いて流体を満たし、再度全閉して圧力変化により漏洩の有無を判定する。これを系統を区切る弁ごとに順次操作して、系統全体の漏洩判定するものである。この場合、流体の温度変化の圧力に及ぼす影響を補正する。

一方、2個以上の弁で系統分割された配管系統は、系統の運転状態から判断していずれか1個の弁を開くことが可能であり、1個の弁を規定の開度を開くことにより、締切り範囲はなくなるので、加熱による圧力上昇することがなくなる。

一定時間内の圧力降下を求めることにより判定可能である。こときの圧力変化と同時に温度変化を計測して容積の変化を補正する。

弁17と8の間の区域の漏洩チェックは、まず弁17から8に到るまでの弁18、19、20、21、23、7、24を開き、管路5内に流体を満たす。次いで弁17と8を閉じ、分割された区域を形成する。しかるのち、低圧系統に通じる弁12および27を開けて、上記区域内の圧力を所定値に下げたのち弁12、27を閉じる。次いで、弁17と8の間の配管5内の圧力の上昇がなければ弁17の漏洩がないことが確認できる。そこで、弁17を開いて流体を満たし、再度全閉して配管5内の圧力の低下がないか確認する。一定時間経過しても低下がなければ漏洩なしと判断される。圧力変化のチェックに際しては、流体温度による補正はもちろん行なう。なお、弁17と8の間の配管内の圧力を下げるのは弁8を少しく開いて行なうことも可能である。ここで、もし圧力降下が大きくて漏洩があると判定されれば、例えば弁1

## 〔実施例〕

第2図は、本発明の第1の実施例を示す配管系統図である。燃料は燃料タンク1からポンプ31および32により昇圧して、加熱器41、42で加熱して、配管5によって燃焼炉9のバーナ10へ供給される。一方、燃料タンク2からの燃料は、ポンプ33、34により昇圧して配管5に合流される。供給流量計6、流量調整弁7、遮断弁8を経てバーナ10へ供給される。配管5の圧力は、圧力コントローラ11により検出した圧力により、圧力調整弁12で一定に制御される。戻り流量は戻り流量計13により計測されて、供給流量計6から戻り流量計13の計測値を差引きすると、バーナ10の燃料消費量が求まる。

いま、ポンプ31を起動して、油を満たす操作に入るとすると、各弁はポンプ31の前後弁16および17を初め遮断弁8までの最低1系統を全開して、油を供給することになるが、弁17から8までの間の漏洩を確認する必要がある。弁17を全開して、配管5内の圧力変化を計測すれば、

7から19間、弁19から20間、弁20から23間、弁23から8間を順次確認することにより、配管系統中の漏洩個所を特定することができる。

第1図に、漏洩確認操作ブロック線図を示す。条件の組合わせにより、判定結果を表示する。ポンプ31により配管内に所定圧力の流体を満たしたのち弁17と8を全閉する。このとき、この配管系より分岐している回路の弁は閉止されている。次に配管内の流体温度の測定値と、温度による容積の変化する割合である容積係数を掛算したもので、実測した圧力を補正して配管5内の真の圧力を求め、これが所定時間内規定圧力値以上であれば漏洩なしの判定をし、そうでない場合は弁17と8の間の配管に漏洩ありの判定表示を行ない、漏洩個所特定回路動作中の表示を出して、漏洩個所を特定するための操作を行なう。すなわち、弁17と19間について前述と同じ操作を行なう。弁17と19間においての漏洩のあるなしにかかわらず、弁19と20、20と23、23と8の間について漏洩確認操作を行なう。これは、弁1

7と19間で漏洩ありと確認されたとしても、弁17と8間の漏洩が弁17と19間の漏洩のみに原因しているとは限らず、弁19と8間において漏洩がないとはいえないからである。

次に、本発明の第2の実施例について説明する。

第2図の配管系において、燃料油として凝固し易い油を使用している場合、上記の配管および機器の全てについて、スチームトレース配管14を、幾つかの区分に分割して沿わせるとともに、蒸気を通して加熱する。スチームトレースによる加熱温度は、サーモトラップ15の設定値によって決まる。

いまポンプ32を使用中で、ポンプ31は停止していて前止め弁16、後止め弁17ともに全閉していた場合には、スチームトレース14による加熱によって、配管内の圧力が上昇してしまうので、前止め弁16を全閉させておくのがよいことがわかる。同様に弁18と19、弁20と21、弁20、22と23、弁23と8、24と23、

弁20、22と8等々、種々の組合わせを考慮して完全な締切り状態にならぬように監視して、必要な場合には警報やガイド表示により運転員に知らせる。

なお、弁の開閉状態およびポンプの運転状態を示す情報を電子計算機などの演算機能を有する制御盤に伝達し、配管系統のいずれかの弁と弁の間が締切り状態となっていないかどうかを判断、監視させ、もし締切り状態になっている区域があれば、配管系統全体の運転状態から判断される安全な側の弁を開いて、配管系統内に逃し弁がある範囲内で区域を区分するか、または運転中の配管系統と圧力的に連通したりするように弁操作の修正を行なう。

なお、本実施例の1つとして、締切り状態となっただけでは作動せず、締切り状態が継続し、かつ締切られた配管路内の圧力が設定値を超えた場合に、同配管路内の1つの弁を開放することも有効である。

第3図に、上記実施例を異常判定ブロック線図

として示す。条件の組合わせにより、ガイド項目が表示される。

なお、さきに説明した第1の実施例において、第2図の系統における弁17から8に漏洩がある場合に、弁17から23、次に弁17から20、弁17から19の順に範囲を狭めていって、漏洩箇所を特定することも可能であり、本発明の思想の適用範囲内に入るものである。

#### (発明の効果)

本発明によれば、配管系統の正確な漏洩確認が行なえるようになり、信頼性を向上できる。また、配管系の凍結防止や凝固防止として配管の加熱を行なっても、配管の圧力を設計値以内に維持することが可能となった。

#### 4.図面の簡単な説明

第1図は、本発明になる配管路の漏洩監視方法を説明するブロック線図、第2図は、本発明を適用する燃料油配管系統図、第3図は、本発明の第2の実施例を説明するための配管内圧力上昇防止方法ブロック線図、第4図は、従来技術の説明図

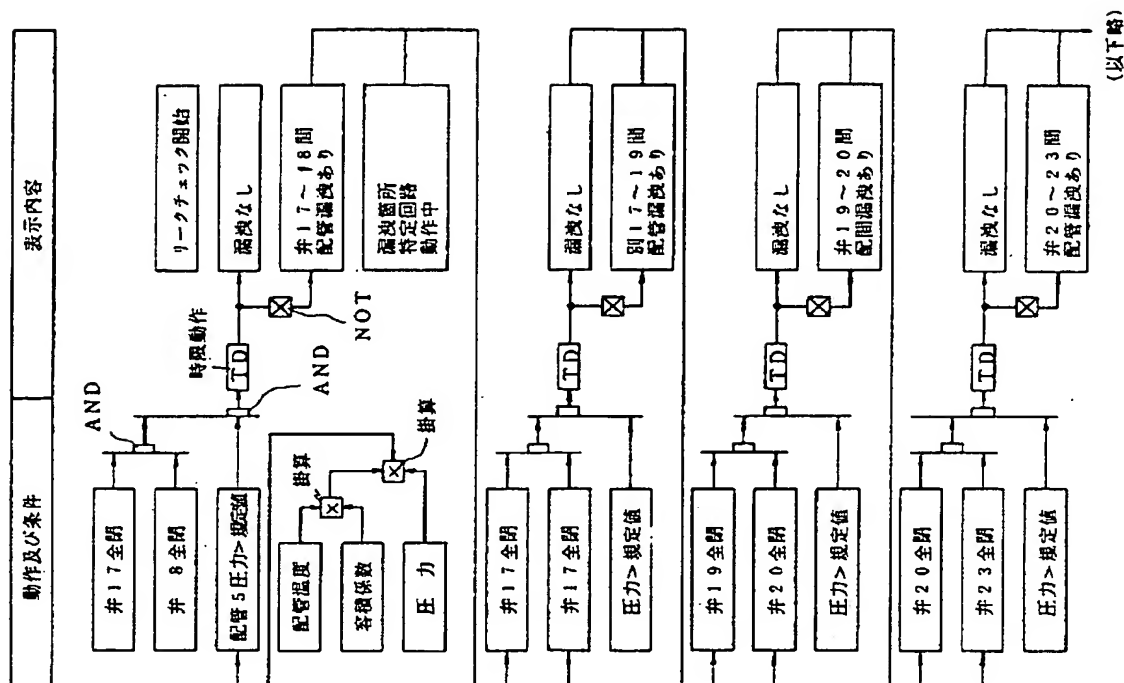
である。

1、2…燃料油タンク、5…配管路、6…供給流量計、7…流量調整弁、8…遮断弁、9…燃焼炉、10…バーナ、11…圧力コンドローラ、12…圧力調整弁、13…戻り流量計、16…ポンプ入口弁、17…ポンプ出口弁、18…加熱器入口弁、19…加熱器出口弁、20…流量計入口弁、21…流量計出口弁、22…流量計バイパス弁、23…流量調整弁入口止弁、24…流量調整弁出口止弁、25…バーナ循環弁、27…タンク戻り弁、30…油温度計、31、32、33、34…ポンプ、41、42…加熱器。

出願人 パブコック日立株式会社

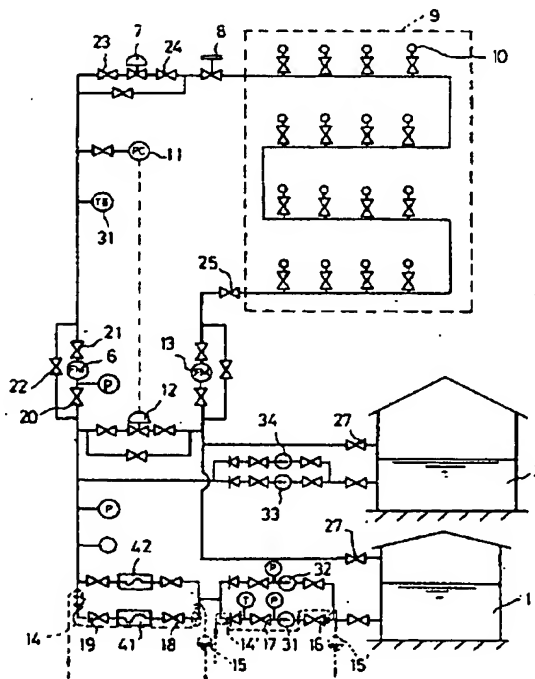
代理人 弁理士 川 北 武 長

第 1 図

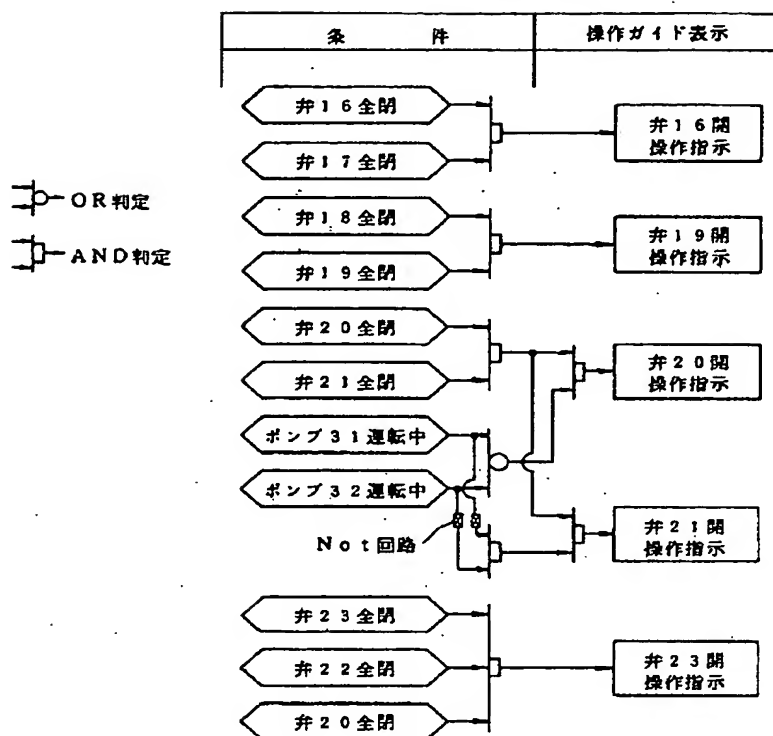


第 2 図

- 1 : 燃料油タンク (A)  
 2 : 燃料油タンク (B)  
 5 : 配管路  
 6 : 供給流量計  
 7 : 流量調整弁  
 8 : 遮断弁  
 9 : 燃焼炉  
 10 : パーナ  
 11 : 圧力コントローラ  
 12 : 圧力調整弁  
 13 : 戻り流量計  
 16 : ポンプ入口弁  
 17 : ポンプ出口弁  
 18 : 加熱器入口弁  
 19 : 加熱器出口弁  
 20 : 流量計入口弁  
 21 : 流量計出口弁  
 22 : 流量計バイパス弁  
 23 : 流量調整弁入口止弁  
 24 : 流量調整弁出口止弁  
 25 : パーナ循環弁  
 27 : タンク戻り弁  
 30 : 油温度計  
 31, 32, 33, 34 : ポンプ  
 41, 42 : 加熱器



第 3 図



第 4 図

